

Recepción: 17/11/2015  
Evaluación: 20/11/2015  
Aprobación: 28/11/2015  
Artículo de Investigación Científica

## OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y UN LABORATORIO VIRTUAL DE QUÍMICA EN LA ENSEÑANZA DE LA LEY DE CONSERVACIÓN DE LA MASA

**Henry Eduardo Escobar Pérez\***

I.E.M. Eduardo Romo Rosero Pasto Nariño  
Universidad de Nariño  
*henryesc@gmail.com*

**Luis Aníbal Benavides Burgos\*\***

I.E. Agrícola de la Sabana Túquerres Nariño  
*Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación  
y la Pedagogía (GIDEP) Universidad de Nariño*  
*luisanibalben@yahoo.es*

### RESUMEN

En esta investigación exploratoria y descriptiva se evaluó la utilización de un programa guía de actividades que incluyen OVAs y el laboratorio virtual de química VLabQ, para la enseñanza de la ley de conservación de la masa a estudiantes de grado décimo, de la I.E.M. Eduardo Romo Rosero del municipio de Pasto. Se aplicó un test de Likert para determinar cambios de actitudes hacia el estudio de la química, se elaboró un test para conocer ideas previas y otro test de trece preguntas para evaluar conocimientos sobre la ley de conservación de la masa. El uso pedagógico de OVAs mejoró el interés y la motivación por las clases, el laboratorio virtual de química VLabQ al programa guía de actividades acercó a los estudiantes a la experimentación en química. En el posttest de Likert las actitudes

---

\* Químico, Docente I.E.M. Eduardo Romo Rosero, Pasto - Nariño, Docente hora cátedra Universidad de Nariño, Egresado VII promoción maestría en educación Universidad de Nariño, e-mail:henryesc@gmail.com

\*\* Licenciado y especialista en docencia de la Química, Magíster en docencia, Docente hora cátedra Universidad de Nariño, Grupo de Investigación para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía (GIDEP) Universidad de Nariño, Docente I.E. Agrícola de la Sabana Túquerres Nariño, e-mail:luisanibalben@yahoo.es

evaluadas se clasificaron entre moderadamente positivas y muy positivas. El pretest para conocer las ideas previas sobre la ley de conservación de la masa indican que los estudiantes escogen una respuesta con base en sus ideas previas y el estado inicial y final del sistema; en el postest se elige la respuesta con estos mismos criterios complementados con algunas ideas de lo aprendido, demostrando que las ideas previas persisten luego de la enseñanza o que no se alcanzó un nivel significativo de aprendizaje. En el postest de evaluación de conocimientos sobre la ley de conservación de la masa aumentó el porcentaje de respuestas correctas, que paso en promedio del 32% al 72,85%.

**Palabras clave:** Programa guía, Conservación de la masa, Objeto virtual, Laboratorio virtual de química.

## **VIRTUAL LEARNING OBJECTS AND A VIRTUAL CHEMISTRY LABORATORY IN THE TEACHING OF THE LAW OF THE CONSERVATION OF MASS**

### **ABSTRACT**

This exploratory and descriptive study evaluates the use of a programmed guide of activities that include OVA's and the virtual chemical lab VLabQ, for teaching the Law of Conservation of Mass to 10th graders in the Eduardo Rosero Institute (I.E.M) in the municipality of Pasto. A Likert Test was applied to determine changes in attitudes toward the study of Chemistry, another test was developed to determine previous ideas, and another test of thirteen questions to assess knowledge of the Law of Conservation of Mass. The pedagogical use of OVA's improved interest and motivation in classes, while the Virtual Chemical Laboratory of the VLabQ program actively guided students in an experimental approach to Chemistry. The Likert post-test, assessed attitudes were classified between moderately positive and very positive. The pre-test to observe previous ideas about the Law of Conservation of Mass indicates that students choose a response based on their previous ideas and the initial and final state of the system; the post-test is designed for students to choose answers with these same criteria, supplemented by ideas of what they had learned, showing how previous ideas persist after education, or how a significant level of learning had not been reached. The post-test evaluation of knowledge of the Law of Conservation of Mass increased the percentage of correct answers from an average of 32% to 72,85%.

**Key words:** program guide, conservation of mass, virtual object, virtual chemistry laboratory.

## **OBJETOS DE APRENDIZAGEM VIRTUAL EM UM LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DA LEI DA CONSERVAÇÃO DA MASSA**

### **RESUMO**

Nesta pesquisa exploratória e descritiva se avaliou um programa guia de atividades, incluindo OVAs e o laboratório de química virtual VLabQ para ensinar a lei da conservação da massa a estudantes do décimo grau da I.E.M. Eduardo Romo Rosero do município de Pasto. teste de Likert foi aplicado para determinar as mudanças nas atitudes para o estudo da química, um teste foi desenvolvido para conhecer as idéias anteriores e outro de treze perguntas do teste para avaliar o conhecimento da lei de conservação da massa. O uso pedagógico das OVAs melhorou o interesse e motivação pelas classes, o laboratório químico virtual VLabQ ao programa guia de atividades se aproximou aos alunos à experimentação em química. No postest de Likert as atitudes avaliadas foram classificadas moderadamente positiva e muito positiva. O pretest para conhecer as ideias anteriores sobre a lei da conservação de massa indicam que os alunos escolhem uma resposta com base em suas idéias anteriores e o estado inicial e final do sistema; no postest se escolhe a resposta com os mesmos critérios suplementadas com algumas idéias de aprendizagem. Demonstrando que as idéias anteriores persistem após o ensino o que não foram alcançados ao nível significativo de aprendizagem. No postest de avaliação de conhecimento sobre a lei da conservação de massa aumentou a porcentagem de acertos, aconteceu, em média, de 32% para 72,85%.

**Palavras-chave:** Programa de Orientação, conservação da massa, objeto virtual, laboratório de química virtual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, Carlos y Rodríguez, Geovany. "El laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: ¿plato fuerte o plato de segunda mesa?" En *Educación y Ciencia*, Vol. 1 No. 1 (1990), <http://educacionyciencia.org/index.php/educacionyciencia/article/view/8/pdf>

Astudillo, Gustavo. "Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades". Trabajo final especialización Universidad de la Plata (Buenos Aires, Argentina, 2011), <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4212/all-0001.pdf?sequence=1>

Astudillo, Marta y Chévez, Florlenis. "Valoración de las actitudes los estudiantes frente al uso de TIC". *Revista Digital de la Universidad Autónoma de Chiapas*. (s. f.), [http://espacioimasd.unach.mx/articulos/num2/pdf/valoracion\\_de\\_las%20actitudes\\_de\\_estudiantes\\_universitarios\\_frente\\_al\\_uso\\_de\\_las\\_TIC.pdf](http://espacioimasd.unach.mx/articulos/num2/pdf/valoracion_de_las%20actitudes_de_estudiantes_universitarios_frente_al_uso_de_las_TIC.pdf)

Baroli, Elisabeth, Laburú, Carlos y Guridi, Veronica. "Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación". *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, Vol. 9. No 1, (2010), [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6-VOL9\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6-VOL9_N1.pdf)

Brown, Theodore, Lemay, Eugene, y Bursten, Bruce. *Química la ciencia central*, 7a edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1998.

Caamaño, Aureli. "Los trabajos prácticos en ciencias". *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Editorial Graó, 2003, [http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/cursos/cursos\\_SEP/00/secundaria/mat\\_particip\\_secun/02\\_fisica/arch\\_partic\\_fisica/S1P1.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP/00/secundaria/mat_particip_secun/02_fisica/arch_partic_fisica/S1P1.pdf)

Caamaño, Aureli y Oñorbe, Ana. "La enseñanza de la química: conceptos y teorías, dificultades de aprendizaje y replanteamientos curriculares". *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, Vol. 41 (2004), [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/ense%C3%B1anza-quimica-conceptos-teorias-dificultades-aprendizaje-replanteamientos-curriculares/id/38129531.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/ense%C3%B1anza-quimica-conceptos-teorias-dificultades-aprendizaje-replanteamientos-curriculares/id/38129531.html)

Cabero, Julio. "Las TICs en la enseñanza de la química: aportaciones desde la Tecnología Educativa". *Química: vida y progreso* (2007), <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca16.pdf>

Campanario, Juan y Moya, Aida. "¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas". *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 17 No. 2 (1999), <http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>

Cataldi, Zulma, Chiarenza, Diego, Dominighini, Claudio y Large, Fernando. "Clasificación de laboratorios virtuales de química y propuesta de evaluación heurística. Tecnología informática aplicada a la educación." Conferencia, XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Universidad Nacional del Rosario, Argentina (2011), <http://hdl.handle.net/10915/19937>

Chiarenza, Diego. "Las TICs en la enseñanza de la Química: Laboratorios Virtuales". *Tesina en tecnología educativa*. Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina (2011), [http://issuu.com/diegochiarenza/docs/tesina\\_laboratorios\\_virtuales\\_de\\_qu\\_mica](http://issuu.com/diegochiarenza/docs/tesina_laboratorios_virtuales_de_qu_mica)

Flores, Julia, Caballero, María y Moreira, Marco. "El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje". *Revista de Investigación*, Vol. 33. No. 68, 2009, <http://www2.scielo.org.ve/pdf/ri/v33n68/art05.pdf>

Gil Pérez, Daniel. "Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 11. No. 2 (1993), <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v11n2p197.pdf>

Gil Pérez, Daniel y Martínez, Joaquín. "Los programas-guía de actividades: una concreción del modelo constructivista de aprendizaje de las ciencias". *Investigación en la escuela*, Vol. 3 (1987), [http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/3/R3\\_1.pdf](http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/3/R3_1.pdf)

Gómez, Miguel. "Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química". *Alambique: didáctica de las ciencias experimentales*, No. 7 (1996), <http://alambique.grao.com/revistas/alambique/007-las-ideas-del-alumnado-en-ciencias/ideas-y-dificultades-en-el-aprendizaje-de-la-quimica>

Hernández, Carlos. "Aproximación a un estado del arte de la enseñanza de las ciencias en Colombia". En *Estados del Arte de la Investigación en Educación y Pedagogía en Colombia*. Bogotá: ICES, Colciencias, Sicolpe (2001), <http://www.sicolpe.org/data/public/libros/InvestigacionPedagogia/2-1Ciencias-Estado del Arte.pdf>

Hierrezuelo, José, Molina, Eduardo y Yus, Rafael. "Una nueva generación de materiales curriculares para la enseñanza de la ciencia: los programas-guía de actividades". *Revista de Educación*, No. 295 (1991), <http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre295/re29514.pdf?documentId=0901e72b813578ea>

Hodson, D. "Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 12. No. 3 (1994), [http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos\\_diplo/cursos/cursos\\_SEP/00/primaria/mat\\_particip\\_prim/arch\\_part\\_prim/S1P1.pdf](http://www.cneq.unam.mx/programas/actuales/cursos_diplo/cursos/cursos_SEP/00/primaria/mat_particip_prim/arch_part_prim/S1P1.pdf)

Jurado, Gloria, Rosero, María y Velasco Betty. "Objetos virtuales de aprendizaje (OVA) como mediadores en el proceso de aprendizaje de funciones trigonométricas". Trabajo de grado maestría Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, 2010.

Landau, L. y Lastres, L. "Cambios Químicos y Conservación de la Masa... ¿Esta todo claro? Enseñanza de las Ciencias. Vol.14. No. 2 (1996), <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21446/93409>

Martínez, Leonardo, Villamil, Yenny y Peña, Diana. "Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)". I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación CTS+I. (Junio, 2006), <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa4/m04p53b.pdf>

Martínez, Pedro. "Química de Bachillerato y laboratorios virtuales". II jornadas sobre la enseñanza de las ciencias e ingenierías, (s.f.) [http://www.murciencia.com/upload/comunicaciones/37\\_quimica\\_laboratorios\\_virtuales.pdf](http://www.murciencia.com/upload/comunicaciones/37_quimica_laboratorios_virtuales.pdf)

Molina, Manuel, Carriazo, Jose y Fariás, Diana. "Actitudes hacia la química de estudiantes de diferentes carreras universitarias en Colombia". *Quim. Nova*, Vol. 34. No. 9 (2011), <http://www.scielo.br/pdf/qn/v34n9/v34n9a32.pdf>

Montoya, Diana. "Diseño e implementación de guías para el aprendizaje de la materia y sus propiedades apoyadas en herramientas virtuales". Trabajo de grado maestría Universidad Nacional de Colombia (2012), <http://www.bdigital.unal.edu.co/9100/1/8410503.2012.pdf>

\_\_\_\_\_. "Objetos virtuales de aprendizaje e informativos (s.f.)", <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>

Oñorbe, A. y Sánchez J. "La masa no se crea ni se destruye. ¿Estáis seguros?". *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 10. No. 2 (1992), <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/39817/93184>

Ozmen, Haluk y Ayas, Alipasa. "Students' difficulties in understanding of the conservation of matter in open and closed-system chemical reactions". *Chemistry Education: Research And Practice*. Vol. 4. No. 3 (2003), [http://www.uoi.gr/cerp/2003\\_October/pdf/04Ozmen.pdf](http://www.uoi.gr/cerp/2003_October/pdf/04Ozmen.pdf)

Pozo, Juan y Gómez, Mario. *Aprender y enseñar ciencias*, 5ta edición. Madrid: Ediciones Morata, S.L., 2006.

Pyke, Curtis y Ochsendorf, Rob. *Conservation of Matter Assessment Manual*. Scale-uP Research Staff (2004), <http://www2.gwu.edu/~scale-up/documents/COMAManual.pdf>

Ruiz, Francisco. "Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales". *Revista latinoamericana de estudios educativos*, Vol. 3. No. 2 (2007), <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>

Vidal, Gonzalo y Gonzáles, Hilda. "Evaluación pedagógica del simulador del laboratorio químico Model Chemlab". *Revista Pedagogía Universitaria*, Vol. 7. No. 4 (2002), <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/base-1/2002-vol.-vii-no.-5/evaluacion-pedagogica-del-simulador-del-laboratorio-quimico-model-chemlab>